

Данные по пароводяной конверсии природного газа взяты по [3]. В расчетах схемы определялись температуры газов за каждым теплообменником и полагаемое количество теплоты на каждой стадии теплообмена.

В результате расчетов установлено, что для сохранения теплового режима печи расход природного газа может быть уменьшен до 0,794 от первоначального, то есть на 20,5 %: с 192,2 до 152,6 м<sup>3</sup>/т (на 39,59 м<sup>3</sup>/т).

Таким образом, при годовом производстве предприятия 1100/сут (401 500 т/год), экономия природного газа может достичь 15,89 млн м<sup>3</sup>, что при цене природного газа 2 руб./ м<sup>3</sup> составит величину до 31,79 млн руб.

Химическая регенерация в системе отопления природным газом открывает возможности значительного энергосбережения.

#### *Библиографический список*

1. Летягина Е.Н. Актуальность внедрения энергосберегающих технологий в стекольной промышленности // Промышленная энергетика, 2011, № 12. С. 18-20.
2. Горбунёва Е.С., Понаморов М.М., Мурзадеров А.В. Энергосбережение природного газа в системе химической регенерации / Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Екатеринбург: УрФУ, 2012. С. 249- 252.
3. Картавец С.В. Природный газ в восстановительной плавке. СВС и ЭХА: Монография. Магнитогорск: МГТУ, 2000. 188 с.

## **ПОДБОР НАСТРОЕЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАГРЕВА С ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ВТОРОГО РОДА С ПЕРЕМЕННЫМИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ В ПАКЕТЕ ANSYS**

*Горбунова Е.А., Горбунов В.А.*

*Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина, tevp@tvp.ispu.ru*

При решении задач нагрева в различных САЕ-пакетах, в том числе и в Ansys, возникают проблемы определения величины настроечных коэффициентов (количество шагов по пространству и шагов по времени) при выполнении задач численным методом. Точное аналитическое решение для определения температурного поля при нагреве пластины с переменными теплофизическими свойствами получить достаточно сложно. Поэтому для сравнения влияния настроечных коэффициентов при численном решении задачи нагрева предлагается использовать метод семидискретизации.

Метод численных линий (MOL) используется в программе MathCAD в виде встроенной функции Pdesolve. Он заключается в дискретизации по пространственной координате  $x$ , но остается исходное непрерывное представление для временной переменной [1]. Для повышения точности решения задача решалась в MathCAD с большим количеством шагов по пространству и по времени.

Для дальнейшего анализа влияния настроечных коэффициентов на моделирование нагрева с граничными условиями второго рода с переменными теплофизическими свойствами в пакете Ansys выбран метод на основе нейросетей

с использованием пакета NeuroSolution. Нейронная сеть используется тогда, когда неизвестен точный вид связи между входами и выходами.

Для обучения нейросети в качестве входных параметров используется погрешность вычисления температурных полей на поверхности и в центре пластины, толщина пластины, время нагрева. В качестве выходных параметров является количество шагов по времени, шагов по пространству и время выполнения задачи.

Полученная нейросетевая программа позволяет повысить эффективность расчета температурного поля пластины с заданной точностью.

#### *Библиографический список*

1. Горбунов В.А. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности теплотехнологических установок. Иваново: ПресСто, 2011.

## **«ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Гордеев Д.А., Ануфриев В.П.*

*УрФУ, Уральский центр энергосбережения и экологии, mail@usee.ru*

Последнее десятилетие мировым сообществом ведется активная научная и практическая работа по экологизации экономики. Термин «экологическая» экономика трансформировался в низкоуглеродную, а затем в «зеленую» экономику. «Зеленая» экономика включает в себя и понятие «зеленой» энергетики.



Взаимосвязь устойчивого развития с «зеленой» экономикой  
и «зелеными» технологиями

**«Зеленая» экономика** – это развитие во всех секторах экономики от промышленности до ЖКХ за счет повышения энергоэффективности при рациональном использовании природных ресурсов (ТЭР, лес, вода и др.), максимально возможной утилизации бытовых и промышленных отходов, необходимости учета углеродного следа и повышении значимости человеческого капитала.

Другими словами, «зеленая» экономика – это экономика, цель которой сохранить и, по возможности, усилить рост и процветание экономики и общества,